

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

**Defective images within this document are accurate representations of
the original documents submitted by the applicant.**

Defects in the images may include (but are not limited to):

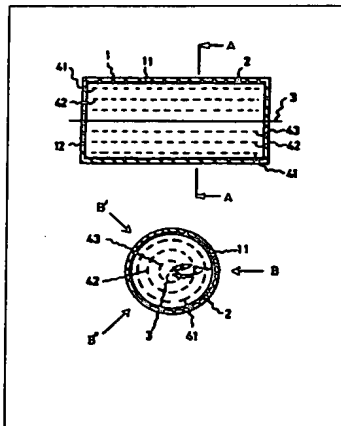
- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PAJ

TI - PHOTOMULTIPLIER TUBE
 AB - PURPOSE: To make capable of detecting light from all incidence angle by forming a photocathode on the inside surface of an air-tight container, stringing an electron collecting electrode on the cylinder axis, and providing a plurality of cylindrical dynodes between the photocathode and electron collecting electrode.
 - CONSTITUTION: Voltages are applied to a photocathode 2, dynodes 41, 42, and 43 where the voltages are higher in order, and an electron collecting electrode 3 is grounded through a resistance. On irradiation, photoelectrons are emitted from the photocathode 2, accelerated to collide on the dynode 41, and more secondary electrons are emitted, and the secondary electrons are accelerated and collide to the dynode 42. This secondary electrons are multiplied by the dynode 43 and collected by the electron collecting electrode 3, and a voltage which generated between the ends of a resistance connected to the electron collecting electrode 3 is detected with a voltmeter.
 PN - JP56073854 A 19810618
 PD - 1981-06-18
 ABD - 19810829
 ABV - 005137
 AP - JP19790141879 19791031
 GR - E072
 PA - HAMAMATSU TV KK
 IN - YAMASHITA TAKASHI
 I - H01J43/20



<First Page Image>

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—73854

⑤ Int. Cl.³
H 01 J 43/20

識別記号

庁内整理番号
7136—5C

⑬ 公開 昭和56年(1981)6月18日

発明の数 1
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭ 光電子増倍管

浜松市市野町1126番地の1 浜松
テレビ株式会社内

① 特 願 昭54—141879

⑦ 出 願 人 浜松テレビ株式会社

② 出 願 昭54(1979)10月31日

浜松市市野町1126番地の1

③ 発 明 者 山下貴司

明 細 書

1. 発明の名称

光電子増倍管

2. 特許請求の範囲

少くとも側壁が透明なガラスからなる有底円筒状の気密容器の側壁内面に光電陰極を形成し、円筒軸上に電子収集電極を張架し、上記光電面と上記電子収集電極の間に直径の異なる複数の円筒状のダイノードを電子収集電極を軸として配置したことを特徴とする光電子増倍管。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、入射光に対して大きな入射角を有する光電子増倍管に関するものである。

高エネルギーの素粒子が透明な物質中を通過するとき放出するチエレンコフ放射を光電子増倍管で検出する装置をチエレンコフ・カウンタと言う。

チエレンコフ放射は、真空中の光速 c 、物質の光の屈折率 n 、素粒子の速度 v とすれば、素粒子の飛行方向に開いた頂角 $\theta = \arccos(c/vn)$ の円錐面に沿っているから、飛来する方向が知られて

いるときは、その方向に向つて光電管を配列すればよい。しかし、飛来する方向が不特定の場合、あらゆる方向からのチエレンコフ発光を検出できなければならない。

ところが、従来の光電子増倍管は、有底円筒状の気密容器の一底面に光電陰極を形成してあつたから、検出可能な光の入射角は極めて狭く、側面や背後から入射する光は検出できなかった。

またチエレンコフ放射の検出は、複数の光電子増倍管を所望の間隔で配列し、各光電子増倍管に入射するチエレンコフ放射の入射時刻の差によつて放射方向を求めるものである。しかし、従来の光電子増倍管は、光電陰極の中心部と周辺では、光電子の飛行距離に差があり、検出時刻に分散、あるいはゆらぎが生じていた。

本発明は、上述のような使用目的に適する光電子増倍管である。

次に本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図は、本発明の光電子増倍管を円筒軸に沿つて切斷した縦斷面図である。1はガラス製の有

底円筒状の気密容器で透明な側壁11および底面12からなり、底面12は、中心に被述する電子収集電極3に接続したリード線、その他の部分に光電陰極2、ダイノード41、42、43に接続したリード線が植設してあり、外部の電源および出力電流測定器に接続することができる。2は光電陰極で、有底円筒状の気密容器1の側壁11の内面に全面にわたって形成してある。3は、電子収集電極で、有底円筒状の気密容器1の軸上、すなわち、2つの底面12の中心の間に直線的に張架してあり、各々の底面を貫通して、外部に電気的に引き出してある。41、42、43は、網状ダイノードで、それぞれ電子収集電極3を軸とする円筒状をなしている。

第2図は、第1図のA-A断面図で、同一部分には同一の数字を付してある。

かかる光電子増倍管は、光電陰極2、ダイノード41、42、43に、図示してない電源によつて上記の順に-400V、-300V、-200V、-100Vのように順次高い電位を与えると共に電子収集電極3は、所望の抵抗を介して接地する。このとき第2図矢

3

端の検出時刻の差が0であれば、両端の midpoint で検出され、該 midpoint と端子間の信号伝搬時間を差引けばよい。網状ダイノード41、42、43は、ニッケル製の細い目をもつ金網の円筒にアンチモンおよびアルカリ金属によつて、活性したものをを用いる。また、銅ベリリウム製のスダレを湾曲して円筒に仕上げたものを加熱および酸化によつて活性して用いてもよい。

以上のように本発明は、透明なガラスからなる有底円筒状の気密容器の側壁内面に光電陰極を形成し、円筒軸上に電子収集電極を張架し、上記光電面と上記電子収集電極の間に直径の異なる複数の円筒状のダイノードを同軸的に配置したことを特徴とする光電子増倍管で、気密容器の軸のまわりのあらゆる方向から入射する光を検知することができると共に、光の入射時刻と検出時刻の差の分散を極めて小さく、かつ、補正することができるような出力信号を得ることができるものである。

4.図面の簡単な説明

第1図は本発明の光電子増倍管の縦断面図、第

5

2図は第1図A-A断面図である。印Bに示すような方向から光が入射したとき、光電陰極2から光電子が放出し、加速されてダイノード41に衝突し、より多くの2次電子を放出し、この2次電子もまた加速されてダイノード42に衝突する。同様に、ダイノード43によつて2次電子を増倍して、この2次電子を電子収集電極3で収集し、電子収集電極3に接続した抵抗を介して、接地点へ電流が流れる。このとき抵抗の両端に生じた電圧を、電圧計によつて検出する。

上述の説明で理解できるように、矢印B、B'で示すように、気密容器の軸のまわりの全ての方向から入射する光を検知することができる。また、すべての電子は、光の入射点から電子収集電極に向つて、ほぼ直線的な軌道をとるから、光の入射点による検出時間の分散が生じない。また、電子収集電極3は、円筒状の気密容器の軸方向に延在しているから、2次電子が電子収集電極3のどの部分によつて収集されたかによつて生ずる検出時間の分散は、電子収集電極3の両端で検出された時間の差から、容易に補正できる。すなわち、両

4

2図は第1図A-A断面図である。

特許出願人 浜松テレビ株式会社

